



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 40 05 356 A 1**

⑳ Aktenzeichen: P 40 05 356.3
㉑ Anmeldetag: 16. 2. 90
㉒ Offenlegungstag: 22. 8. 91

㉓ Int. Cl.⁵:
B 62 D 63/02
B 62 D 61/00
B 62 D 21/18
B 62 D 55/065
B 62 D 7/02
B 60 G 1/00
B 60 G 25/00
B 60 K 17/34

DE 40 05 356 A 1

㉔ Anmelder:
Noell GmbH, 8700 Würzburg, DE

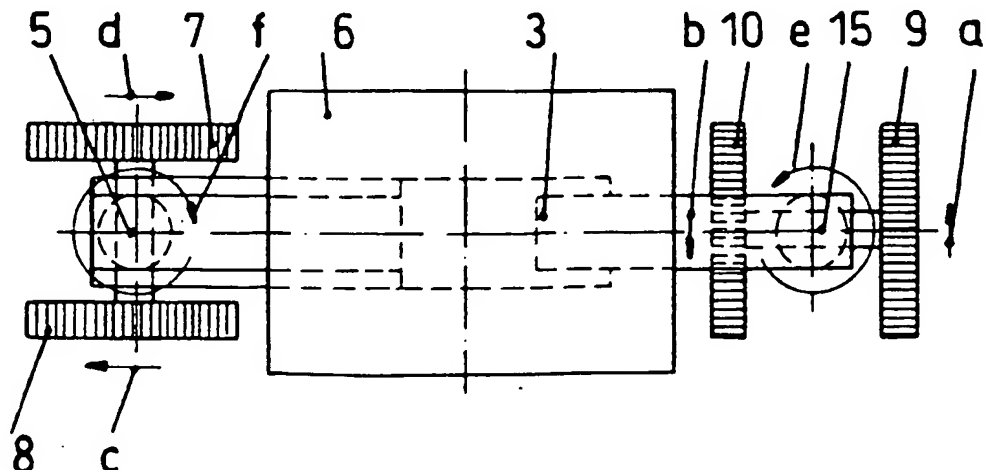
㉕ Erfinder:
Blocher, Reiner, 7430 Metzingen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉖ Fahrzeug mit Allradantrieb

㉗ Es wird vorgeschlagen, ein Fahrzeug mit mehreren Fahrwerken, deren Achsen zueinander verstellbar sind, so auszurüsten, daß jedes Fahrwerk mindestens zwei antreibbare Räder und je einen Motor hat. Idealerweise wird jedes Rad, das auch als Radkette ausgebildet sein kann, mit einem einzeln ansteuerbaren, reversierbaren Motor ausgerüstet. Dadurch wird ein Steuern oder Wenden des Fahrzeuges oder ein Drehen auf der Stelle ohne Bewegung der Last

ermöglicht, indem nur die Antriebsgeschwindigkeit und Antriebsrichtung des Motors durch eine entsprechende programmierbare Einrichtung vorgegeben wird. Das Fahrzeug kann autark durch Programme oder mit Hilfe einer Fernsteuerung betrieben werden. Ein solches Fahrzeug kann in unübersichtlichem Gelände eingesetzt werden (Fig. 4).



DE 40 05 356 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Fahrzeug mit mehreren Fahrwerken, deren Achsen zueinander verstellbar sind.

Derartige Fahrzeuge können Hindernisse in der Fahrstrecke besser überwinden, als Fahrzeuge mit einem starren Chassis.

Ein solches Fahrzeug aus ein oder zwei Teilen mit drei oder mehr Achsen zeigt die DE-AS 10 94 603. Die starr miteinander verbundenen Querachsen sind um die Horizontale der mittleren Achse schwenkbar. Die Fahrwerke können Raupen haben, die ein Wenden des gesamten Fahrzeuges auf der Stelle durch entsprechende Relativbewegung der Raupen gegeneinander zulassen.

Aus der DE-OS 25 27 100 ist ein weiteres Fahrzeug dieser Art bekannt, das aus drei Teilen besteht, von denen das vordere und das hintere Fahrzeugteil je zwei Achsen aufweisen und dessen Fahrwerke als Raupen ausgebildet sein können. Die Gesamtlänge des Fahrzeuges kann durch Abknicken des Mittelteiles verringert werden.

Weiterhin sind übliche PKW oder LKW als Geländefahrzeuge bekannt, die über entsprechende Getriebe mit einem Motor alle Räder antreiben können. Von Militärfahrzeugen her ist auch bekannt, die Vorder- oder Hinterantriebe als Raupenfahrwerke auszubilden, während die andere Achse mit Rädern bestückt ist. Neuerdings sind ebenfalls Radfahrzeuge vorgestellt worden, die als einteiliges Fahrzeug für Kurvenfahrten mit geringem Radius einen Lenkeinschlag der Vorder- und Hinterachsen gleichzeitig zulassen.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Fahrzeug mit mehreren Fahrwerken vorzuschlagen, das eine höchstmögliche Beweglichkeit besitzt, Hindernisse auch rechtwinklig umfahren oder übersteigen kann und dabei eine hohe Stand- und Kippsicherheit aufweist.

Die Erfindung wird durch Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

Das erfindungsgemäße Fahrzeug weist beispielsweise zwei Fahrwerke mit je zwei Achsen auf. An jeder Achse sind zwei Räder angeordnet, die mit einem Motor pro Achse oder den Einzelrädern zugeordnete Antriebe ausgestattet sind. Dies können Einzelmotore je Rad oder achsenweise wirkende Motoren mit Kupplungen und/oder zuschaltbaren Getrieben je Rad sein.

Es reicht jedoch aus, wenn das erfindungsgemäße Fahrwerk nur drei Laufräder hat, von denen zwei auf einer Achse angetrieben sind, während das dritte Laufrad lediglich der Standsicherheit dient. Weiterhin ist es erfindungsgemäß möglich, an Stelle der Laufräder die Fahrwerke mit Radketten zu versehen, wobei auch ein Fahrwerk mit Radketten und das andere Fahrwerk mit Laufrädern ausgerüstet sein kann. Ein derartiges Fahrzeug kann einen Lastträger zwischen den Fahrwerken oder oberhalb der Fahrwerke aufweisen.

Wenn jedes Fahrwerk, besser noch jede Achse, mit einem reversierbaren Getriebe oder Motor ausgerüstet ist, kann das Fahrzeug ohne weitere Lenkeinrichtung allein durch die Änderung der Motorgeschwindigkeit und der Drehrichtung des Motors beziehungsweise Getriebes in der Fahrtrichtung und Fahrgeschwindigkeit beeinflusst werden. Optimal wäre es, wenn jedes Laufrad oder im Falle der Verwendung von Radketten jede Kette einzeln angetrieben würde. Diese erfindungsgemäße Ausbildung des Fahrzeuges ermöglicht es, das gesamte Fahrzeug auf der Stelle zu drehen, Kurven zu fahren, quer oder längs zu verfahren. Eine Fahrtrichtungsände-

rung eines Fahrwerkes kann dabei geschehen, ohne daß die Last von der Stelle bewegt wird, wenn die Fahrwerke mit Drehschemeln an den Achsen ausgestattet sind, wobei diese Drehschemel der Fahrwerke durch eine Lastplattform verbunden sind, auf der die Last ruht.

Ideal wäre die Verwendung von Elektromotoren, die einzeln steuerbar, reversierbar, synchron oder gegenläufig geschaltet werden können.

Ein derartiges Fahrzeug mit geringen Abmessungen könnte beispielsweise als Manipulatorfahrzeug in einem Kernkraftwerk eingesetzt werden, wobei es rechtwinklig angeordnete Gänge oder Treppen oder ähnliche Hindernisse auf der Fahrstrecke bewältigen muß. Derartig schwierige Hindernisse sind am besten durch Fahrwerke mit Radketten zu überwinden. Für das Treppensteigen oder zur Erhöhung der Bodenfreiheit kann eine Radkette durch Kippen ihrer am Drehschemel befestigten Achse schräg gestellt werden, so daß die Raupen oder Ketten nur auf einem Teil ihrer Fläche laufen, wobei die Schräglage der Steigung der Treppe angepaßt werden kann.

Zur Erhöhung der Stand- und Kippsicherheit kann mit Hilfe der separat angetriebenen Fahrwerke die Gesamtlänge des Fahrzeuges dadurch verändert werden, indem die Lastplattform durch zugeordnete translatorische Bewegungselemente beispielsweise ein Teleskop oder eine Kugelrollspindel in ihrer Länge variiert wird. Es bedarf dazu keines separaten Antriebes für die Teleskopverstellung, sondern durch Stillsetzen eines Fahrwerkes und Bewegung des zweiten Fahrwerkes in Fahrzeuglängsrichtung kann das Teleskop ausgezogen oder verkürzt werden. Diese Änderung der Fahrzeuglänge und damit des Achsabstandes der Fahrwerke zueinander ermöglicht eine Verlagerung des Schwerpunktes des Fahrzeuges, wodurch das Besteigen einer Treppe oder Überfahren anderer Hindernisse sehr erleichtert wird.

Wenn der Lastplattform noch eine Kippeinrichtung für die aufliegende Last zugeordnet wird, lassen sich automatisch oder fernsteuerbar mögliche statische oder dynamische Schwerpunktlageänderungen des Fahrzeuges beziehungsweise der Lastfläche durch entgegengesetzte Neigung der Kippeinrichtung kompensieren. Diese Kippeinrichtung kann in Kombination mit den Fahrwerken, insbesondere deren Lage relativ zur Fahrzeuglängsachse gesteuert werden. Ist beispielsweise beim Arbeiten an einem Objekt mit dem Manipulatorgerät auf der Lastplattform des Fahrzeuges eine Standsicherheit nicht gewährleistet, wenn die Radketten in Fahrzeuglängsrichtung stehen, so können eines oder beide Fahrwerke auf der Stelle gedreht werden. Aus der dynamischen Bewegung des Fahrwerkes resultierende Schwankungen der Lastplattform können dann auch durch die Kippeinrichtung ausgeglichen werden.

Um jederzeit die tatsächliche Ausrichtung der Fahrwerksachsen feststellen zu können, wird diesen ein Winkellagedetektor z. B. ein Winkelmeßgerät im Drehschemel zugeordnet. Ein derartiges Meßgerät steht mit einer programmierbaren Einrichtung, z. B. einem Rechner im Fahrzeug in Verbindung. Dieser Rechner steuert in Abhängigkeit von der Istlage der Achsen und der Sollage durch Änderung der Motordrehrichtung oder Drehgeschwindigkeit des jeweiligen Antriebes die Achslage in die gewünschte Position.

Diese programmierbare Einrichtung kann durch eine Fernsteuerung beaufschlagt werden oder, sofern es sich um ein autarkes Fahrzeug handeln soll, das ohne Fernsteuerung arbeitet, kann diese programmierbare Ein-

richtung auch durch Sensoren beaufschlagt werden, die beispielsweise die vor dem Fahrzeug angetroffene Fahrtstrecke abtasten und dann Signale senden, aus denen die Einrichtung die künftige Fahrtrichtung und damit die Achslage errechnen kann.

Dabei kann die Einrichtung mit mehreren Fahrprogrammen oder Bewegungsprogrammen für das Fahrzeug ausgestattet sein, die je nach angetroffener Situation auf der Fahrtstrecke geschaltet werden. Ein solches Fahrprogramm kann beispielsweise das Treppensteigen vorsehen, das Drehen auf der Stelle, das Verlängern oder Verkürzen des Fahrzeuges oder das Koppeln mehrerer gleichartiger Fahrzeuge zu einem Gesamtfahrzeug zur Schaffung einer größeren Standsicherheit oder Schaffung einer gekoppelten größeren Lastplattform. Ein Programm für eine Fahrtrichtungsänderung eines Fahrwerkes kann beispielsweise so ablaufen, daß ein bestimmter Drehwinkel entsprechend der gewünschten Fahrtrichtung im Winkeldetektor vorgegeben wird und ein Rechner die dazu nötigen Relativbewegungen der Antriebsmotore, z. B. der Raupenkettens errechnet. Das Fahrwerk dreht sich dann solange, bis die vorgegebene Winkellage der Achsen erreicht ist.

Die Erfindung soll anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert werden.

Es zeigen

Fig. 1 eine Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes Fahrzeug,

Fig. 2 eine Seitenansicht,

Fig. 3 eine weitere Seitenansicht eines treppensteigenden Fahrzeuges,

Fig. 4 ein Fahrzeug bei Positionskorrektur, Fig. 5 ein in Kurven fahrendes Fahrzeug, Fig. 6 in querfahrendes Fahrzeug, Fig. 7 ein diagonalfahrendes Fahrzeug, Fig. 8 mehrere gekoppelte Fahrzeuge, Fig. 9 ein erfindungsgemäßes Fahrzeug mit einem Manipulator-Aufbau.

Fig. 1 zeigt die Draufsicht auf ein Fahrzeug, dessen Teleskop 3 zusammengeschoben ist und das zwei Fahrwerke 1, 2 aufweist, die Raupenkettens 7, 8, 9, 10 tragen.

Die Raupenkettens jedes Fahrwerkes 1, 2 sind über Achsen 11, 12 mit Drehschemeln 5, 15 verbunden, auf denen die Plattform 4 für Last 6 ruht. Das Teleskop 3 ist in die Plattform 4 integriert.

Das normalerweise arretierte Teleskop kann durch entgegengesetzte Bewegung k, l der Fahrwerke 1, 2 ausgezogen werden (Fig. 2) um eine größere Standsicherheit oder eine größere Plattform 4 zu erreichen. Die Drehschemel 5, 15 weisen einen rotatorischen Freiheitsgrad um die vertikale Achse (Fig. 4) und auch um die horizontale Kippachse 13, 14 des Fahrwerkes 1, 2 auf (Fig. 3), z. B. zum Erklettern einer Treppe 16. Damit das Fahrzeug sich in alle Richtungen bewegen kann, verfügt jede Kette über Einzelantrieb, die in gegensätzliche Richtungen a, b, c, d gesteuert werden können (Fig. 4). Dabei werden die Lenkwinkel e, f der Fahrwerke 1, 2 gegenüber dem Fahrzeugaufbau durch nicht gezeigte Drehwinkelgeber kontrolliert, die an den Drehschemeln 5, 15 angeordnet sind.

Eine Kurvenfahrt g kann realisiert werden durch eine Stellung der Fahrwerke 1, 2 wie sie in Fig. 5 dargestellt ist. Es ist selbstverständlich auch möglich, daß das Fahrzeug nicht nur in Längsrichtung, sondern auch in Quer- richtung h (Fig. 6) oder diagonalen Richtung i (Fig. 7) bewegbar ist. Die verschiedenen Figuren zeigen, daß das Fahrzeug sich auf der Stelle drehen kann oder um einen Drehschemel 5, 15 als Mittelpunkt einen Kreis fahren oder jede beliebige Richtung einschlagen kann. Als Antriebe können vorteilhaft Elektromotore ver-

wendet werden. Gegebenenfalls sind auch Hydro-Motore einsetzbar, sofern mögliche Leckagen des Antriebes unkritisch sind.

Derartige Fahrzeuge werden typischerweise als Lastfahrzeuge oder Manipulatorträgerfahrzeuge (Fig. 9) in Kernkraftwerken eingesetzt und können Lasten bis ca. 300 oder 500 kg tragen, wobei Fahrgeschwindigkeiten von 10 km oder darüber hinaus realisierbar sind. Sollen größere Lasten oder voluminösere Bauteile transportiert werden, kann dies geschehen durch eine z. B. elektromagnetische Kopplung 21, 22, 23, 24 der Fahrzeuge 25, 26, 27 wie dies in Fig. 8 dargestellt ist. Hier wurde beispielsweise eine Auflagefläche von 4 m² erzeugt, obwohl die Einzelfahrzeuge 25, 26, 27 im zusammengeschobenen Zustand nur eine Fläche von 0,5 m² besitzen. Wie hier dargestellt, könnten die Fahrzeuge 25, 26 auch im gekoppelten Zustand eine Teleskopverstellung k, l vornehmen, wenn zuvor die Verriegelungen 17, 18 beziehungsweise 19, 20 gelöst werden. Die verschiedene Ausrichtung der Fahrwerke zeigt, daß dies Gerät auf der Stelle direkt verschiedene Fahrtrichtungen realisieren kann, wobei entweder zunächst eines der beiden äußeren Fahrzeuge 25, 27 als Masterfahrzeug für die eine Fahrtrichtung angesprochen wird oder das mittlere Fahrzeug 26 für die andere Fahrtrichtung.

Ein erfindungsgemäßes Fahrzeug trägt einen Manipulator 29 mit einem Gelenkarm 33, der mit einem Greifer 32 ausgestattet ist (Fig. 9). Die Situation zeigt das Fahrzeug an einer Steigstrecke. Zur Erhöhung der Standsicherheit ist das Teleskop 3 zwischen den Fahrwerken 1, 2 ausgefahren. Der Schwerpunkt 28 des Manipulators liegt hinter dem Schwerpunkt 31 des Fahrzeuges. Die Kippeinrichtung 30 sorgt dafür, daß die Schwerlinien F und M zusammenfallen oder M vor F liegen. Dazu könnte die Kippeinrichtung 30 den Manipulator 29 — soweit räumlich möglich — noch weiter nach vorn neigen.

Patentansprüche

1. Fahrzeug mit mehreren Fahrwerken, deren Achsen zueinander verstellbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Fahrwerk (1, 2) Mittel zum voneinander unabhängigen Antrieb mindestens zweier Räder (7, 8, 9, 10) hat.
2. Fahrzeug nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch je einen steuerbaren Motor für jedes Rad.
3. Fahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch drei Laufräder an dem Fahrwerk (1, 2).
4. Fahrzeug nach Anspruch 1, 2 oder 3, gekennzeichnet durch zwei Radketten (7, 8, 9, 10) an dem Fahrwerk (1, 2).
5. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Motor reversierbar ist.
6. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei der Motore synchron oder gegenläufig betreibbar sind.
7. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Fahrwerk (1, 2) mit einem Drehschemel (5, 15) an den Achsen (11, 12) ausgestattet ist.
8. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch einen Winkellage-Detektor für die Achse (11, 12).
9. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch Mittel (3) zum Verstellen des horizontalen Abstandes der Achsen (11, 12) zuein-

ander.

10. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, gekennzeichnet durch eine programmierbare Einrichtung zur Steuerung oder Regelung der Achslage.

11. Fahrzeug nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung mit der Umgebung des Fahrzeuges abtastenden Sensoren verbunden ist.

12. Fahrzeug bestehend aus mehreren der Fahrzeuge nach einem der Ansprüche 1 bis 11.

13. Verfahren zum Stellen von Antrieben, insbesondere eines Fahrzeuges mit mehreren Fahrwerken (1, 2) und Achsen (11, 12) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 durch Bestimmen der Geschwindigkeit und/oder der Arbeitsrichtung der Antriebe in Abhängigkeit von der Winkellage der Achsen (11, 12) zueinander.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß ein Rechenprogramm die Signale für das Stellen der Antriebe erzeugt.

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Rechenprogramm durch Signale einer Fernsteuerung und/oder einer die Umgebung des Fahrzeuges abtastenden Sensorik beaufschlagt wird.

16. Verwendung eines Fahrzeuges nach einem der Ansprüche 1 bis 12 als Manipulator-Träger.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

— Leerseite —

FIG. 1

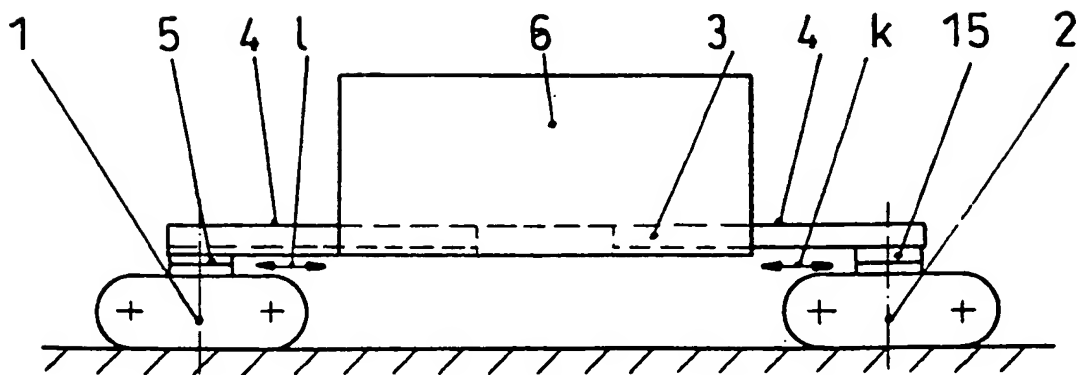
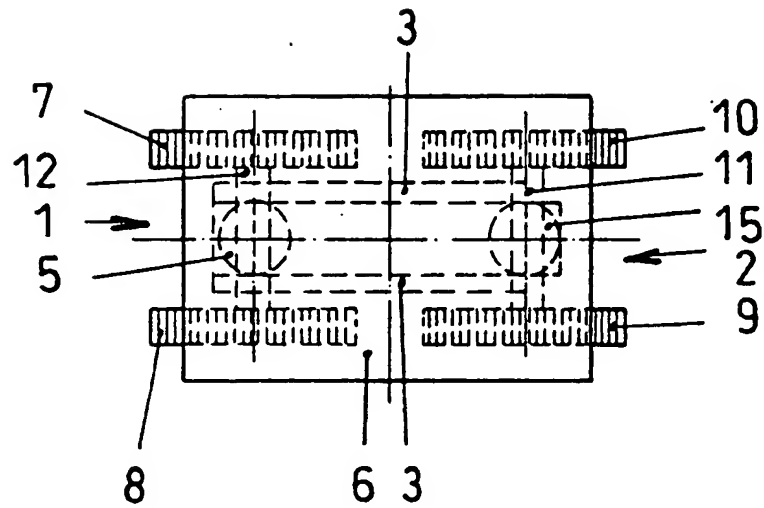


FIG. 2

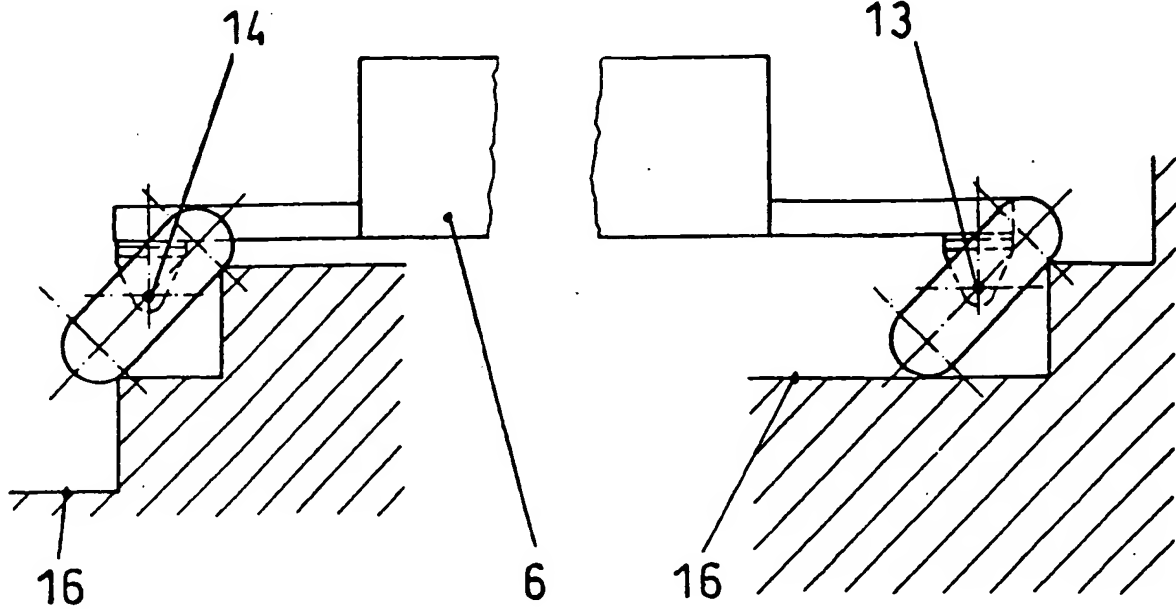
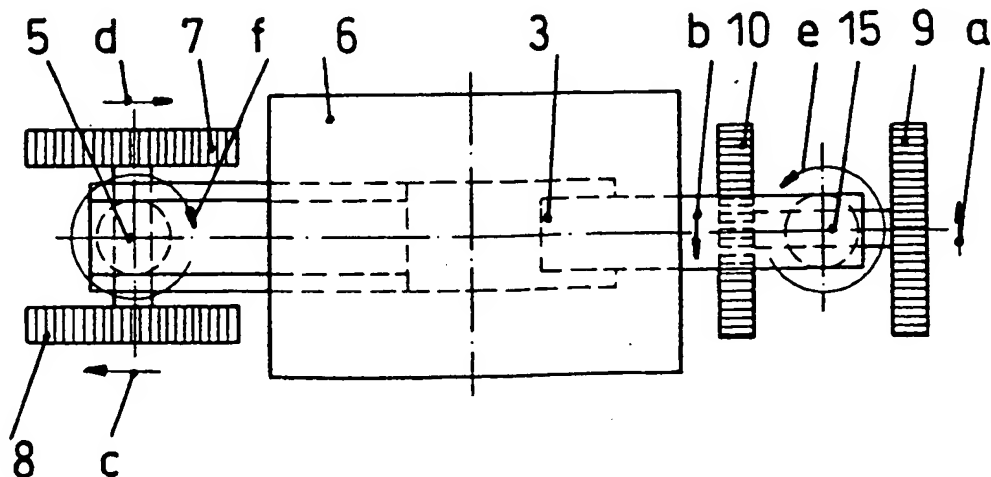


FIG. 3

FIG. 4



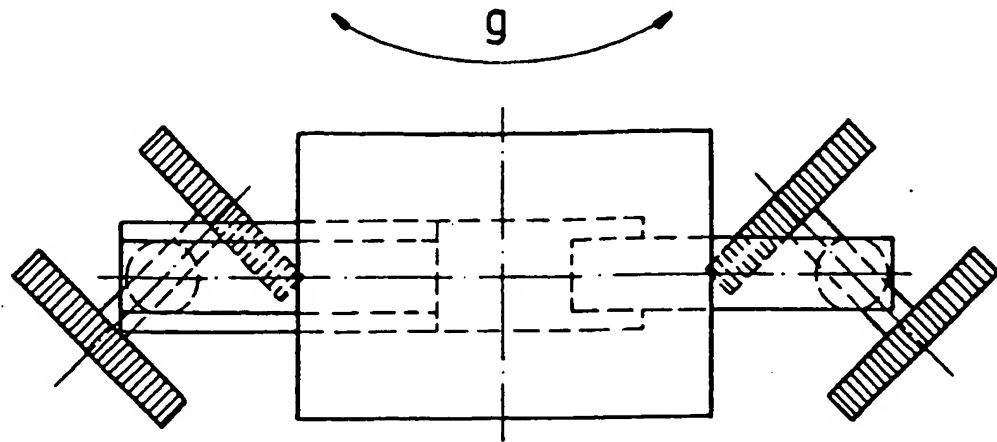


FIG. 5

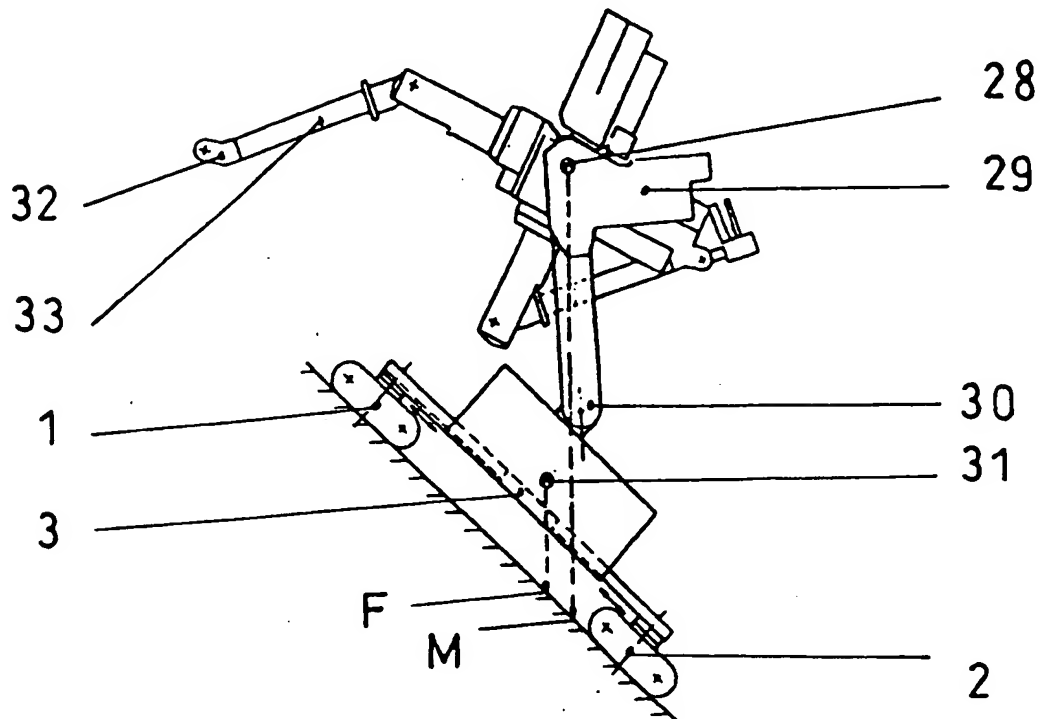


FIG. 9

FIG. 6

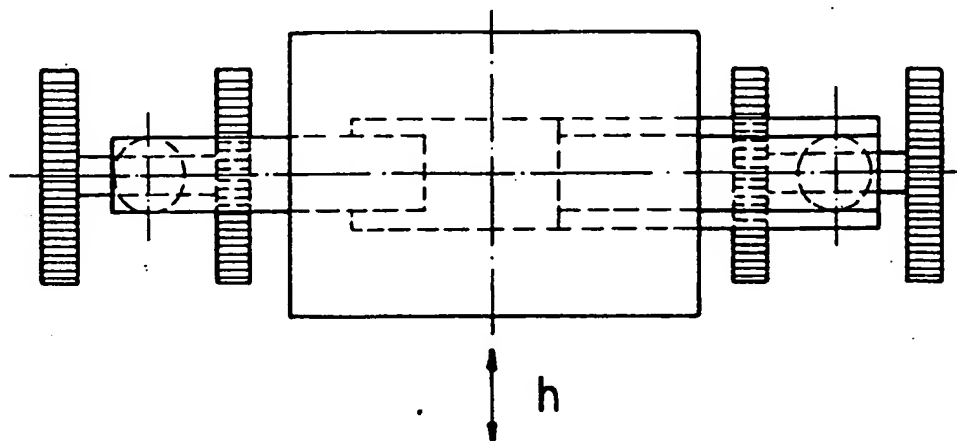
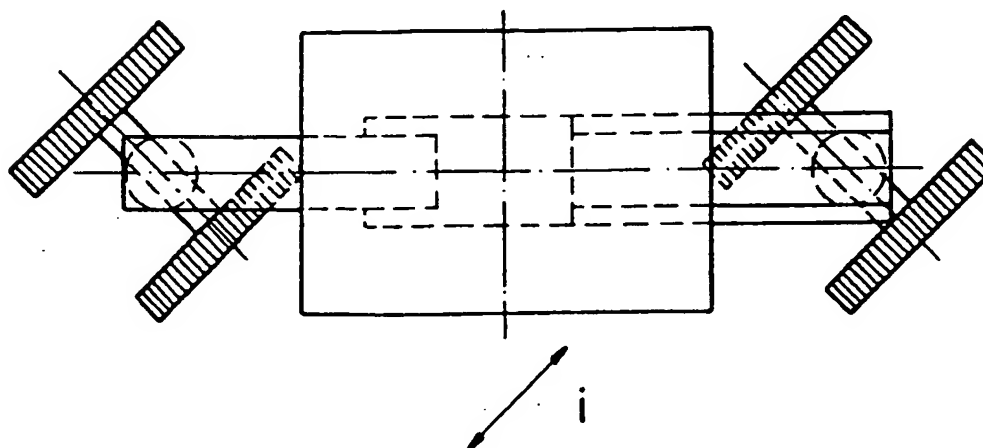


FIG. 7



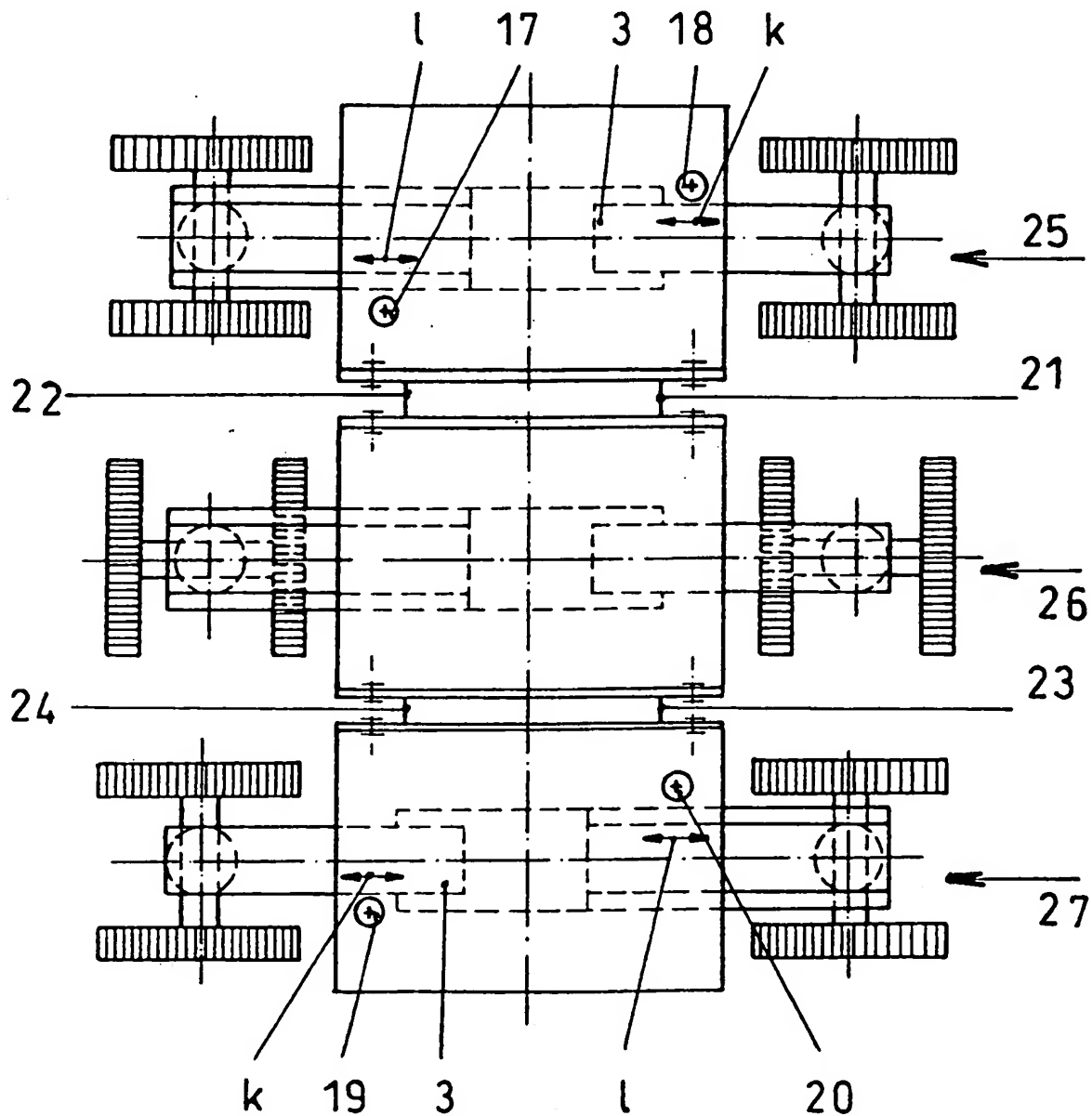


FIG. 8